

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-12489
 (P 2 0 0 2 - 1 2 4 8 9 A)
 (43) 公開日 平成14年1月15日(2002.1.15)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
C05G 1/00	ZAB	C05G 1/00	A 4D004
B01J 2/10		B01J 2/10	Z 4D059
B09B 3/00	ZAB	B09B 3/00	30I R 4G004
	30I	C02F 11/00	C 4H026
C02F 11/00		C05F 3/00	4H061

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全14頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-194158(P 2000-194158)

(22) 出願日 平成12年6月28日(2000.6.28)

(71) 出願人 591100563
 栃木県
 栃木県宇都宮市塙田1丁目1番20号
 (71) 出願人 000165974
 古河機械金属株式会社
 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
 (72) 発明者 大村 裕頭
 栃木県宇都宮市泉が丘5-7-25
 (72) 発明者 宮崎 成生
 栃木県宇都宮市野沢町592-10
 (74) 代理人 100079164
 弁理士 高橋 勇

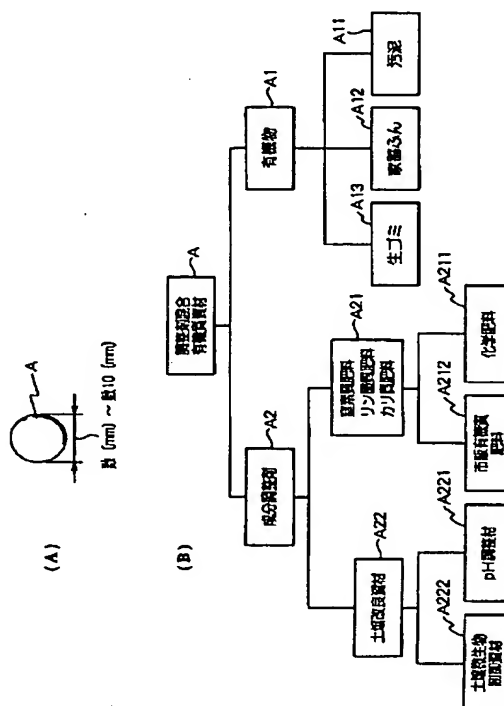
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 調整剤混合有機質資材とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 有機廃棄物を低コストで土に還元すること。

【解決手段】 調整剤混合有機質資材であって、家畜ふん又は汚泥等の有機物と、この有機物での含有率が低く且つ肥効又は土壌に応じて選択された成分を含む成分調整剤とを有すると共に、前記有機物と成分調整剤とが一体として所定の直径に粒状化し且つ乾燥した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 家畜ふん又は汚泥等の有機物と、この有機物での含有率が低く且つ肥効又は土壤に応じて選択された成分を含む成分調整剤とを有すると共に、前記有機物と成分調整剤とが一体として所定の直径に粒状化し且つ乾燥したことを特徴とする調整剤混合有機質資材。

【請求項 2】 前記調整剤が、肥効成分を有する化学肥料であることを特徴とする請求項 1 記載の調整剤混合有機質資材。

【請求項 3】 前記調整剤が、土壤の保肥力等の性状を変化させるための土壤改良資材であることを特徴とする請求項 1 記載の調整剤混合有機質資材。

【請求項 4】 前記有機物が汚泥を有し、前記調整剤として生石灰を有することを特徴とする請求項 1 記載の調整剤混合有機質資材。

【請求項 5】 前記直径が、1 [mm] から 3.0 [mm] であることを特徴とする請求項 1 記載の調整剤混合有機質資材。

【請求項 6】 造粒対象素材を混練する混練部と、混練された造粒対象素材を回転させることで造粒する造粒部とを備えた造粒装置を使用して調整剤混合有機質資材を製造する調整剤混合有機質資材製造方法であって、前記混練部に有機物を投入する有機物投入工程と、この有機物投入工程に前後して、肥効又は土壤に応じて選択された成分を含む粉状態の成分調整剤を投入する成分調整剤投入工程と、この成分調整剤投入工程で投入された成分調整剤を用いて前記有機物投入工程にて投入された有機物の含水率を低下させると共に混練する水分吸収工程とを備えたと共に、この水分吸収工程にて混練され含水率の低下した有機物及び成分調整剤を前記造粒対象素材として造粒する造粒工程を備えたことを特徴とする調整剤混合有機質資材製造方法。

【請求項 7】 前記有機物が、下水汚泥を脱水した脱水ケーキであることを特徴とする請求項 6 記載の調整剤混合有機質資材製造方法。

【請求項 8】 前記成分調整剤が、前記有機物での含有量が少ない肥効成分を有する化学肥料であることを特徴とする請求項 6 記載の調整剤混合有機質資材製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、調整剤混合有機質資材に係り、特に、有機廃棄物を土に還元するための調整剤混合有機質資材に関する。本発明はまた、このような調整剤混合有機質資材の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 交通機関の発達が十分でなかった時代には、農業生産物の多くは生産された場所の近くで消費されていた。そして、その地域で生じる有機物は、直接、又は堆肥に変化させた後に土地に還元されていた。家畜

ふん尿や人糞やわら等作物の内の非収穫部分の肥料効果は古くから知られ、活用されている。また、商業地域などから有機物肥料の形で近隣の生産地に還元することも行われていた。このように、例えば日本国では、半世紀前には、一定地域内での土地を中心とする物質循環が成り立っていた。一方、当時は、品種の能力の低さや、化学肥料も少なかったことから、一般に収量は多くなかった。

【0003】 近年、品種改良が進み、化学肥料や農薬を利用した栽培技術の進歩によって作物収量は向上した。しかし、交通機関の発達と共に、作物の生産地と消費地とが分離し、土地を中心として成立していた有機物の還元のサイクルが断ち切られてしまった。化学肥料や農薬類の使用量が増加し、生産量が増える一方、有機物の還元が減少したということは、地力を消耗して生産をあげていることを意味している。従って、生産に必要な有機物を土地に供給する必要がある。しかしながら、有機物を堆肥化しての施用は、作成に必要な労力及び日数の点で、また、人的コストの点からも、導入及び継続に困難が多い。

【0004】 一方、土地に還元されなくなった家畜ふん尿及び汚泥の産出量は、日本国内にて年間 2 億 1 千万トンと見積もられ、有機性廃棄物の 75% を占めている。この有機性廃棄物は、焼却処理や、下水として処理されており、その処理に多大なコストを要している。家畜ふん及び汚泥は、肥料成分を含み有用であるが、形状、腐敗しやすさ、肥料成分のバランスの悪さから、必ずしも有効利用はされていない。

【0005】 汚泥の処理状況についての調査結果によると、農業集落地区であっても、汚泥の農地への還元率は高くない。例えば、平成 7 年度の栃木県の 18 地区の農業集落の調査結果では、汚泥を農地に還元しているのが 5 地区、し尿処理センター等での処理が 11 地区、下水道処理場による処理が 3 地区であった。農地還元されている汚泥量を 1 とすると、し尿処理センターは 5 倍、下水道処理場は 2 倍の汚泥を処理している。すなわち、農業集落地区であっても、農地還元されている汚泥量は 1/8 であった。し尿処理センター及び下水道処理場では、汚泥を脱水して焼却後、埋め立てている。

【0006】 家畜糞の処理についても、自家での自給有機質肥料としての牛糞、豚糞、鶏ふんは乾燥後農地に還元されたり、また堆肥化されることも多いが、大規模な牧場やブロイラーでは、家畜糞を焼却することが一般的である。また、例えば特公昭 61-40638 号公報には、家畜糞を焼却した灰を土質改善や肥料として利用する手法が開示されている。この公報には、家畜ふんを焼却した焼却灰と例えば菜種粕を配合し、水を加え攪拌混合し、造粒することで有機性肥料を生成する手法が開示されている。

【0007】 家畜糞のみを堆肥化する場合には、数日で

堆肥化が完了するが、おがくず等を加える場合には、堆肥化に数ヶ月を要する。これに対し、例えば、特開平 5-105564 号公報には、セルロース含有有機物と家畜糞とを混合させて短期間に堆肥を製造する手法が開示されている。この従来例では、有機物含有廃棄物の混合物を加圧下で剪断・混練し、加圧と混練摩擦により 40 度から 90 度に昇温し、5 時間以上発酵条件におかれた有機肥料を処理槽に戻して、循環処理する。このように、有機物の堆肥化には、5 日から数ヶ月の日数を要する。従って、大量に発生する汚泥や家畜糞全体を処理したいという要求がある場合には、堆肥生成のための処理施設が大型となり、施設建造のためのスペースを広く確保する必要が生じる。

【0008】これらの状況を鑑み、本出願の出願人は、汚泥や家畜糞を加熱乾燥させつつ粒状化することで肥料又は土壌改善資材を生成する手法を考案した。特開平 11-171678 号公報には、この肥料作成システムの全体的な構成が開示されている。この従来例では、含水率の高い汚泥や家畜ふんに生石灰を混合し、生石灰と水との反応熱を用いて含水率を低下させ、粒状肥料とする。この粒状肥料は、アルカリ分は高いが、肥料成分含有率は低く、このため、酸性の土壌の性状を変化させる土壌改良資材としての用途が主となる。すると、この粒に対する大量の利用要求は生じ難くなってしまう。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】このように、上記各従来例では、定期的に発生する大量の有機廃棄物を土に還元させることができない、という不都合があった。すなわち、石灰処理肥料は土壌改良資材として有効であるものの、pH の調整剤であることを鑑みると、大量に土地に戻すことはできず、また、家畜ふんを焼却する例では、乾燥させることと異なり、元来家畜ふんが有している肥効成分の多くが焼却されてしまう。すなわち、土を中心とした循環という点では、家畜ふんや作物の収穫とはならない部分（わらなど）を焼却するのでは、貴重な有機資源の浪費であると共に、本来無用な二酸化炭素の排出となってしまう。

【0010】さらに、有機肥料を堆肥化する場合は、堆肥化に日数を要するため、有機廃棄物が大量に発生する地域で全てを堆肥化するには、大規模な設備が必要となってしまう。また、堆肥は土への還元という点では最適であるものの、かさがあり、また、土に戻す作業も手作業となるため、運搬及び施用にコストがかかってしまう。

【0011】

【発明の目的】本発明は、係る従来例の有する不都合を改善し、特に、有機廃棄物を低コストで土に還元することで、家畜ふんや汚泥の処理コストを低減させると共に、地力の低下を防止することのできる調整剤混合有機質資材を提供することを、その目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の発明者は、上記有機性廃棄物の土への還元を近代化された中で安定して行うためには、有機性廃棄物を、保存が容易で、運搬時に特定の管理が不要で且つ悪臭を強く放出することなく、農家にてその土地や耕作作物に適した状態のものを選択でき、さらに、土への還元を機械にて行うことができる状態に変化させることが必要であると、分析した。すなわち、有機性廃棄物は、そのまま保存するには難がある一方、必要とされる時期が年間で限られた時期であることがある。例えば豚糞の場合には牛糞と異なり易分解性物質が多く、播種や定植の 1 か月前に施し、土壌中で分解させることが望ましい場合などには、いつでも利用できるというのではなく、耕作を開始する 1 か月前に大量に必要となる。このような場合、保存性が良くなければならない。また、交通手段が発達して生産地と消費地とが離れているため、消費地での汚泥については、生産地まで所定の交通手段を用いて運搬しなければならない。従って、できるだけ扱いが容易で、且つ軽い物が望ましい。また、1 つの農業集落で生じる汚泥を肥料化する場合にも、運搬の負担を少なくすることが望ましい。さらに、農業の機械化の進行に応じて、有機性廃棄物を農地に撒く場合にも、機械撒きできるものの方が、農家での施用可能性を高める。また、不毛地の緑化などで遠方や海外へ運搬する場合にも、保存性および運搬性が高いことが望まれる。また、従来より、有機性廃棄物は所定の費用をかけて処理しているが、有機性廃棄物を土に還元できる状態とするために現在の費用以上の費用を要することとなると、有機性廃棄物処理施設を廃止し、新たな方式へ切り替えるインセンティブが低くなってしまうため、できる限り低コストで且つ従来の処理施設と同様の規模にて、有機性廃棄物を土に還元できる状態とすることが望まれる。このように、従来行われていた有機物の還元サイクルを、近代化された世界で取り戻すには、有機性廃棄物の生成地域と、運搬に用いられる地域と、生産地域との 3 つの地域で受け入れやすいシステムとすることが必要である。

【0013】このような分析の下、本発明は、家畜ふんや汚泥等の有機物を素材としつつ、この素材にさらに化学肥料や土壌の性質や pH を調節する調整剤を混合させることで、農家での利用を促進する。また、有機物を堆肥化するのではなく、乾燥糞と同様の考え方で、有機物を乾燥させる。家畜糞の場合、乾燥させても肥効成分の多くは減少しないことが知られている。また、扱いの良さと、例えば窒素の場合の無機化速度などを考慮して、所定の直径で粒状化することとした。粒状化すると機械撒きが可能となり、乾燥させると、保存及び運搬が極めて簡易となる。

【0014】具体的には、本発明は、調整剤混合有機質資材であって、家畜ふん又は汚泥等の有機物と、この有

機物での含有率が低く且つ肥効又は土壌に応じて選択された成分を含む成分調整剤とを有すると共に、前記有機物と成分調整剤とが一体として所定の直径に粒状化され且つ乾燥された、という構成を採っている。これにより前述した目的を達成しようとするものである。

【0015】本発明では、家畜糞や、人糞を含む汚泥や、生ゴミなどに含まれる動物質肥料や、油かす等の植物質肥料などの有機物を焼却等するのではなく、肥料の素材とする。そして、例えば汚泥など肥料成分が少ないものについては配合肥料を成分調整剤として、また、家畜糞の場合には例えば速効性を有する窒素質肥料などを成分調整剤として、上記有機物の効能を補完する成分が加えられている。また、粉体では機械撒きに適さないため、粒状化されている。粒状化されていることで、肥効をゆっくりと行わせる作用をも営む。そして、乾燥家畜糞などを土に撒く場合には機械化が難しいが、粒状化されているためこの点も容易である。また、効果的な肥料の供給による収量の増加という現状の利益を維持するためには、乾燥家畜糞で足りない肥効について再度化学肥料を散布する必要がある。この点、本発明では、例えば家畜糞と配合肥料等とが一体化されているため、本発明による調整剤混合有機質資材を用いることで収量の現状を保ちつつ、且つ、地力の増進に役立つ有機物を土に供給する。その一方、例えば家畜糞と配合肥料等とが一体化されているため、一度の散布で両者の供給を行うことができるため、栽培での作業量を増加させない。さらに、肥効について、速効性のものと遅効性のものとを混合させる例では、肥料配布の回数を減少させることができる。従って、本発明による有機質肥料は、農家で採用しやすい。そして、本発明では乾燥させているため、悪臭も少なく、軽い。従って、保存や運搬が容易で、また、乾燥させていることで性状が変化しにくくなり、保存や運搬時の管理も容易である。一般に、汚泥や、家畜糞や、粉碎した生ゴミ等は含水率が高いが、本発明では、成分調整剤として粉体を採用すると、成分調整剤が有機物の水分吸収剤としても機能するため、製造コストが下がる他、成分調整剤と有機物とが良好に混ぜ合わされる。

【0016】また、本発明による調整剤混合有機質資材製造方法は、造粒対象素材を混練する混練部と、混練された造粒対象素材を回転させることで造粒する造粒部とを備えた造粒装置を使用して調整剤混合有機質資材を製造する。本発明による製造方法は、混練部に有機物を投入する有機物投入工程と、この有機物投入工程に前後して、肥効又は土壌に応じて選択された成分を含む粉状態の成分調整剤を投入する成分調整剤投入工程と、この成分調整剤投入工程で投入された成分調整剤を用いて前記有機物投入工程にて投入された有機物の含水率を低下させると共に混練する水分吸収工程とを備えている。しかも、この水分吸収工程にて混練され含水率の低下した有

機物及び成分調整剤を前記造粒対象素材として造粒する造粒工程を備えた、という構成を採っている。これにより前述した目的を達成しようとするものである。

【0017】有機物投入工程では、汚泥、家畜糞、生ゴミ、植物の油かすや魚かすなどの有機廃棄物を素材とする有機物を混練部へ投入する。そして、成分調整剤投入工程では、化学肥料や、石灰などの成分調整剤を混練部に投入する。水分吸収工程では、成分調整剤と有機物とが混練されることで、有機物が有している水分が成分調整剤にて吸収され、また、混練が進行することで有機物が有していた水分が蒸発する。続いて、造粒工程では、含水率の下がった有機物と成分調整剤との混合物を所定の直径に至るまで粒を成長させることで造粒する。

【0018】

【発明の実施の形態】＜調整剤混合有機質資材＞以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施形態による調整剤混合有機質資材（以下、粒状肥料ともいう）の形状及び含有物の例を示す説明図である。本実施形態での調整剤混合有機質資材は、図1(A)に示すように、所定の直径を有する球状である。この調整剤混合有機質資材の直径は、機械撒きの可否と、粒が大きくなることによる肥効の遅延化との関係で定めると良い。また、本実施形態では、調整剤混合有機質資材は、乾燥されている。従って、その性状は変化しづらく、また、軽い。

【0019】本実施形態による調整剤混合有機質資材の含有物を図1(B)を参照して説明する。図1(B)は、有機物の具体例と成分調整剤の具体例を例示する説明図である。本実施形態による調整剤混合有機質資材(肥料)は、有機物A1と、成分調整剤A2とを含んでいる。

【0020】そして、有機物A1は、例えば、汚泥A11や、家畜ふんA12や、生ゴミA13である。図1(B)でいう有機物A1は、現状では、廃棄される有機物であるが、ヤシ殻くずや魚かすなどでも良い。本実施形態では、これらの有機物の内の一つ又は組み合わせと、成分調整剤A2とを含有している。

【0021】成分調整剤A2は、この有機物での含有率が低く且つ肥効又は土壌に応じて選択された成分を含む。図1(B)に示す例では、成分調整剤A2は、窒素質肥料等の多量必須元素を含む肥料A21や、土壌の保肥力等の性状を変化させる土壌改良資材A22などである。肥料A21には、窒素質肥料、リン酸質肥料、加里質肥料が含まれる。また、鉄、マンガン、ホウ素等の微量必須元素を含む肥料を用いても良い。この肥料としては、一般に無機物であり肥効として速効性のある化学肥料A211と、魚かすや大豆油かす等から製造される市販の有機質肥料とを含む。

【0022】調整剤混合有機質資材Aは、有機物A1と成分調整剤A2とを含有するから、例えば、汚泥A11

とリン酸質肥料A21との組み合わせでも良いし、また、家畜ふんと各種の油かすによる市販の有機質肥料とを組み合わせるようにしても良い。

【0023】成分調整剤A2としては、肥料A21の他、土壤改良資材A22がある。土壤改良資材A22としては、酸性化した土を中性に緩衝するためのpH調整剤A221や、土中の微生物の活動を活性化させる炭など、土壤微生物の活動に作用する土壤微生物制御資材A222などがある。土壤微生物制御資材A222としては、例えばキチンを多量に含むカニがら粉末がある。これを散布すると、キチンを分解する酵素を分泌する菌が増加し、一方、土壤病害の原因となる糸状菌にはキチンが含まれているため、その結果、糸状菌も減少することが知られている。

【0024】本実施形態では、成分調整剤A2は土壤改良資材A22を含むため、本実施形態による調整剤混合有機質資材Aは、例えば、生ゴミA13を粉砕した有機物と、ヤシ殻灰を砕いた炭による土壤微生物制御資材A222とを含有するようにしても良い。このとき、炭は一般にアルカリであるため、pHの調整剤A221としても機能する。

【0025】成分調整剤A2の他の例としては、汚泥を有機物にする際の石灰があげられる。汚泥A11には各種病原生物が生存する可能性があるが、汚泥の加熱や石灰の投入は病原生物の抑制に効果的であるため、汚泥A11を有機物A1とする調整剤混合有機質肥料Aでは、成分調整剤A2の一部に石灰を含ませると良い。また、例えば農業集落から生じる汚泥には作物に悪影響を与える物質の存在が認められないことも多いため、このような汚泥の場合には必ずしも石灰の添加は必要ではない。

【0026】有機廃棄物A1は、土に散布された状態では、肥料又は土壤改良資材として機能する。例えば、たんばく態の窒素は、土中の微生物によって分解されることで無機化するため、土壌の窒素供給能力を安定させる。また、有機性廃棄物は、腐植の材料となる。例えば、成分調整剤として粉砕したパークやおがくずやヤシ殻を用いると、有機物A1との作用により土中の微少領域での堆肥化・腐植化を期待できる。

【0027】本実施形態では、有機廃棄物として処理したい有機物A1がある場合に、目的とする効能と有機物A1が含有する成分との関係で、成分調整剤A2を選択すると共に、その量を定める。具体的には、農業集落での汚泥を有機物A1とする場合、その集落で栽培する作物との関係で肥料成分や土質改善成分を定めると良い。一方、養豚業者が豚糞を有機物とする場合で、耕作地を有さない場合には、安定した肥料成分となるよう化学肥料を成分調整剤として、調整剤混合有機質資材を製造し、肥料として販売するようにしても良い。

【0028】＜製造方法＞次に、本発明による調整剤混合有機質資材の製造方法を説明する。図2は、調整剤混

合有機質資材製造方法の一例を示すフローチャートである。図2に示す例では、造粒対象素材を混練する混練部と、混練された造粒対象素材を回転させることで造粒する造粒部とを備えた造粒装置を使用する。混練部と造粒部とが一体となっている造粒機を用いるようにしても良い。

【0029】図2に示す例では、混練部の壁面へ有機物A1が付着することを防止するため、成分調整剤A2を混練部へ微量投入する（ステップS1）。そして、混練部に有機物を投入する（ステップS2、有機物投入工程）。続いて、肥効又は土壌に応じて選択された成分を含む粉状態の成分調整剤を投入する（ステップS3、成分調整剤投入工程）。この有機物投入工程と、成分調整剤投入工程とは、その順序を入れ替えるようにしても良い。

【0030】続いて、この成分調整剤投入工程S3で投入された成分調整剤を用いて前記有機物投入工程S2にて投入された有機物の含水率を低下させると共に混練する（水分吸収工程S4）。含水率が30%まで低下すると、造粒をし易くなる。この含水率の低下は、成分調整剤による水分吸収と、自然蒸発及び強制的な加熱による蒸発によってもたらされる。従って、成分調整剤の分量が有機物に対して多い場合には、加熱は必須ではない。さらに、この水分吸収工程S4にて混練され含水率の低下した有機物及び成分調整剤を前記造粒対象素材として造粒する（ステップS5、造粒工程）。

【0031】家畜ふんの含水率は、牛糞では80%、豚糞では70%、鶏糞では約60%である。下水汚泥の場合には含水率が高いため、脱水機により脱水して脱水ケーキとした後に混練部に投入すると良い。これらの有機物A1に成分調整剤A2を添加する。好適な実施例では、成分調整剤A2として、有機物での含有量が少ない肥効成分を有する化学肥料を用いる。

【0032】本実施形態では、化学肥料等の成分調整剤A2を水分調節に用い、家畜ふん等の粘結性を利用することで造粒する。このため、結合のための余分なエネルギーを必要としない。例えば、加水分解物は粘性を有するが、水分の多い家畜ふん等を混合すると粘性が低下するため、水分を多く含む家畜ふんや汚泥の粒状化には適さない。

【0033】また、水分を多く含む家畜ふんあるいは汚泥に窒素質肥料、リン酸質肥料、加里質肥料及び石灰質肥料から選ばれた一種又は二種以上を混合・混練し、造粒機を用いて造粒物とした後乾燥し製品とする。化学肥料を、水分及び肥料成分調整、家畜ふんあるいは汚泥の粘結のために利用している。

【0034】最終製品の窒素、リン酸及び加里含有率を勘案して、窒素質肥料（例えば、石灰窒素）、リン酸質肥料（例えば、過リン酸石灰）及び加里質肥料（例えば、硫酸加里）の量を決定し添加混合する。混合物の含

水率が30%程度になるよう乾燥、生石灰の添加あるいは加水により調整した後、造隆起で粒状化し、乾燥させる。

【0035】<製造方法に使用する造粒システム>図3乃至図9は本実施形態での製造方法で用いる造粒システムの構成例を示す図である。図3は、造粒システムの構成を示すブロック図である。この造粒システムは、特開平11-171678号公報記載の肥料作成システムと構成がほぼ同様である。この造粒システムは、汚泥や粉碎した生ゴミ等を80%から90%程度の含水率まで脱水する脱水機17Aと、家畜糞等を供給する家畜糞供給機17Eと、この家畜糞供給機17E又は脱水機17Aから供給される脱水ケーキ等の有機物を計量する有機物計量ホッパ17Bと、この有機物計量ホッパ17Bから供給される脱水ケーキを攪拌すると共に造粒する造粒装置1と、この造粒装置1に搬入する成分調整剤を計量する成分調整剤計量ホッパ18Bと、造粒装置1による造粒処理に必要な脱水ケーキおよび粉体の量を予め記憶した制御装置(制御手段)Cとを備えている。図3に示す造粒装置1は、上述した製造方法で使用する混練部及び造粒部として機能する。

【0036】さらに、制御手段Cは、有機物計量ホッパ17Bに蓄積可能な有機物の量と造粒装置1が一回の造粒処理で必要とする有機物の量とに応じて脱水装置1に脱水させる脱水処理制御手段を備えた。このため、制御手段Cは、造粒装置の処理能力や作成すべき肥料の性質に応じて有機物の量および成分調整剤の量を定め、各計量ホッパ17B、18Bに計量させる。そして、この計量した有機物および成分調整剤を造粒装置に搬入することで、材料の供給を自動化し、さらに造粒装置での造粒を自動化することで順次供給される汚泥や家畜糞から無人で自動的に上述した調整剤混合有機質資材(粒状肥料)を作成することができる。

【0037】図2は図1に示した造粒システムの詳細な構成を示すブロック図である。図2に示す造粒システムは、一様な適径の粒を自動的に造粒するための構成が付加されている。図2に示す構成は一例であって、各構成要素が果たす役割に応じて図示しない種々の構成を採用することができる。ここで、符号Cはコントローラ(制御手段)を示し、符号Dはドライバを示す。コントローラCは、例えば、演算処理装置とRAM等の記憶装置および制御用プログラムを記憶したROM等の記憶媒体とを備える。演算処理装置は、記憶媒体から読み出したプログラムに従って動作することで、各センサから入力されたデータを用いて各ドライバを制御する。この記憶媒体には、前述した肥料の種類に応じた造粒装置に投入すべき材料の量が記憶されている。また、例えば石灰を成分調整剤として投入する場合、市販の生石灰の中のCaOの量等によって投入すべき量に変化するため、この生石灰の種類に応じて変化する量を記憶するとよい。ま

た、作成すべき粒状肥料の種類と有機物の種類に応じて投入する粉体を選択するためのデータ及びその量を記憶するようにしても良い。

【0038】さらに、造粒装置は、空気をケーシング内に圧送する圧気ポンプ24と、ケーシング内の排ガスを脱臭する脱臭器25と、この脱臭器25を介してケーシング内の排ガスを吸引する吸引ポンプ26とを備えている。この圧気ポンプと吸引ポンプとにより、造粒装置のケーシング内の水蒸気を排出して造粒対象物の乾燥を促進させる。さらに、混練物を結合させる結合材(例えば、水)を供給する結合材供給ポンプ29を備えている。この結合材供給ポンプ29の駆動タイミングについては、コントローラCにより制御される。一般に、小ダマが多く粒の成長が遅い場合や、大ダマの存在が長時間無くならない場合に水をスプレーすると良い。

【0039】さらに、ケーシング内の選択的チョッパを駆動するチョッパモータ46を備えている。選択的チョッパは、ケーシング内の大粒の粒を選択的に破碎するチョッパである(詳細を図示せず)。図2に示す例では、このチョッパモータ46の負荷電流を計測するチョッパモータ電流センサ46Cがチョッパモータ46に併設されている。このチョッパモータ電流センサ46Cの出力が低め安定すると、大ダマがなくなったと解釈できる。

【0040】ケーシング内には、詳細を図5及び図6に示すように、有機物と成分調整剤とを攪拌するトルネードフィン3が設けられている。このトルネードフィン3は主軸4に支持されている。トルネードフィン駆動系13は、この主軸4を回動させるフィンモータを備える。さらに、このフィンモータの電流値はモータ電流センサ13Cによって逐次監視される。このモータ電流センサ13Cの出力値に基づいて、粒の成長を判定することができる。例えば、含水率が高い状態ではモータの負荷が大きい。

【0041】また、ケーシングを加温して脱水ケーキの水蒸気蒸発を促進するため、ヒーター28がケーシングに装備されている。ヒーター28を用いることで水蒸気の排出が活発となり、造粒を促進するが、加熱は必ずしも必要ではない。さらに、ケーシングの外周に、保温材28Bを装備する。温度センサ30Bは、ケーシング内の温度を観測する。

【0042】さらに、ケーシングは、画像処理のために粒が仮排出される粒観測窓18を備えている。この粒観測窓18の位置に対応して、カメラ19Aが設けられ、このカメラ19Aが撮像した画像は画像処理部19Bに出力される。そして、ケーシングは、造粒が完了した粒を排出する粒排出口11Cを備えている。この粒射出口11Cは、例えば、粒排出口アクチュエータ11Dによって開閉される。

【0043】また、ケーシングの重量情報を常時出力するロードセルLCを設けるようにしても良い。すると、

ケーシングの内部重量の変化(即ち、造粒対象物の含水率の変化)をロードセルLCによって高精度に検知することができる。石灰と脱水ケーキの反応熱により生じた蒸気は圧力上昇を起し脱臭部12を経て排出され、発生した蒸気の一部は処理槽(ケーシング)内に結露し造粒すべき材料の含水率を上げる。発生蒸気がこのような状態になると、脱水ケーキの当初の含水率が判明しておれば、ロードセルLCから得られる重量データの変化より、処理槽内の含水率をコントローラ50で算定することができる。

【0044】造粒が終了したとする時期については、粒観測窓37に仮排出した粒の粒径をカメラ34および画像処理部35により適径となった時期か、または、この適径となった時期から乾燥のための一定時間が経過したときとする。また、脱水ケーキ内の水分が予め判明していることを前提とし、投入石灰の量が明確であれば、装置全体の重量を計測するロードセルLCからの重量情報によっても判断することができる。また反応熱を監視し、上昇温度の推移から判断することもできる(必要水分蒸発量は発熱量に比例する)。また、混練の条件が同一であれば(経時的に変化がなければ)、単純に成分調整剤の投入からの経過時間のみで判断しても良い。

【0045】図5を参照すると、図3に示した造粒装置は、円筒状で縦型のケーシングを備えている。この円筒状のケーシングには、家畜糞や、脱水ケーキ化された汚泥状物質等の有機物を搬入(投入)するための有機物搬入部(造粒物用フィーダ)2が、上端部に設けられている。

【0046】上記ケーシング内には、螺旋状のトルネードフィン3が当該ケーシングの内壁に沿って回転自在に配設されている。ここで、トルネードフィン3の回転領域における外周囲の直径は、前述したケーシングの内径に対し1~2[mm]程度小さく、設定されている。また、ケーシングの中心軸部分には、前述したトルネードフィン3を保持し且つ当該トルネードフィン3と一体的に回転駆動する主軸4が回転自在に装備されている。このトルネードフィン3の回転によって、生石灰や化学肥料等の粉体(成分調整剤)と含水率50%から90%の有機物の混練が行われる。

【0047】符号3Aは、トルネードフィン3をその下端部で保持すると共に当該トルネードフィン3を主軸4に固定するためのフィンアームを示す。このフィンアーム3Aは、その下面が、ケーシングの内底面に平行に設定され、その隙間g1は例えば、1~2[mm]程度の大きさに設定されている。ここで、トルネードフィン3は、その内径側が複数箇所にて保持アーム(図示せず)を介して前述した主軸4に固定保持されている。

【0048】そして、例えば所定量の有機物に対して所定量の成分調整剤を投入しケーシング内で混練させると、有機物中の水分が成分調整剤に吸収されることで両

者の混合物の含水率が低下する。30%程度の含水率となると、トルネードフィン3の回転により、この混合物は当該トルネードフィン3の螺旋面に沿って上方に向けて転動し、粒状化が良好に行われる。

【0049】ケーシングの内壁側の上端部には、前述したトルネードフィン3の螺旋面の最上端面に対応してバッフルプレート9と、大粒の粒を選択的に破碎する選択的チョッパ41とが装備されている。バッフルプレート9は、トルネードフィン3の螺旋面上を上昇してくる粒状化された混合物を、トルネードフィン3の内側より中心部側へ掃き落とす機能を備えている。

【0050】更に、ケーシングの上端部側には、造粒加工された汚泥状物質等を排出する造粒物排出部11が設けられている。符号11Aは、ケーシングに形成された造粒物排出窓を示す。この造粒物排出部11の造粒物排出窓11A部分に、造粒物観測部31が装備されている。又、ケーシングの上端部には、ケーシング内の排ガスを放出する排ガス放出部12が設けられている。排ガス放出部12は、脱臭部25Aと接続されている。

【0051】また、符号13はケーシング内の主軸4を駆動する主軸駆動手段を示す。この主軸駆動手段13は、前述したケーシングの底面の外部に固定装備され、コントローラCに制御されて所定速度で主軸4を回転駆動する。符号13Aは、主軸4を回転自在に保持する主軸保持部を示す。更に、乾燥した顆粒や粉体の場合には、結合材供給手段29を作動させてケーシングの上端部に装備されたスプレーノズル29aから水や水ガラス等の結合材を供給し、これによって球状に造粒することができる。

【0052】上述したように図4乃至図8に示す造粒システムを用いると、処理対象となる有機物A1と成分調整剤A2とが供給されると、一様な径の粒を自動的に製造することができる。また、図4乃至図8に示す造粒システム以外にも、パン型造粒機などを用いることができる。パン型造粒機は、種々の粉体を皿の中で転がしながら、1[mm]から数10[mm]の粒を製造する装置である。粉体又は粉体混合物は、回転皿の一番高い位置まで運ばれ、一定のムラのない流れに沿って下方へと回転しながら移動するという運動(雪玉効果)により小球形を形成する。

【0053】<本実施形態による試験結果>豚糞(含水率70%)20[kg]に対し、石灰窒素8[kg]PK化成8[kg]の混合で、乾物当たり窒素8%、リン酸6%、加里5%の造粒物を効率良く製造することができた。PK化成としては、窒素0%、リン酸及び加里それぞれ20%、その他マグネシウム等を含む苦土入りPK化成40号を用いた。粒状化後直ちに乾燥を行えば、製品中シアンジアミドの含量を低く押さえることができる。農業集落排水汚泥(含水率83%)20[kg]に、石灰窒素8[kg]、尿素1[kg]PK化成8[kg]の混合割合

でも粒状化が可能であった。例えば、PK化成は3[m]から5[mm]程度の粒であるが、この粒は汚泥の水分を吸収して粉碎または溶解した後に、他の成分と混合する。農業集落排水汚泥(含水率83%)20[kg]に、硫酸アンモニア10[kg]、過リン酸石灰15[kg]、オイルパームアッシュ15[kg]の混合割合で粒状化が可能であった。

【0054】農業集落排水汚泥に石灰窒素、PK化成、生石灰を混合して製造した粒状肥料による植物栽培の結果、植物に対し発芽や成育の障害作用は認められず、当該肥料は市販のりん硝安加里と同等の肥料効果が認められた。また、農業集落排水汚泥に石灰窒素を混合して製造した造粒肥料を施用した場合、硝酸化成抑制効果により土壌からの窒素溶脱を抑えることができた。

【0055】上述したように本実施形態によると、家畜ふん及び汚泥から簡易に、目的にあわせて肥料成分を調整した粒状肥料を製造することにより用途が拡大され、家畜ふん及び汚泥の利用範囲を拡大することができる。また、粒状化し、乾燥させた家畜ふん肥料及び汚泥肥料は、再吸湿、変質がなく長時間保存でき、一定の硬度を有するため市場流通に適し、機械による効率的な散布が可能である。また、使用目的にあわせて製品に含まれる肥料成分を調整できるため、家畜ふん及び汚泥の有効利用が促進される。

【0056】原料となる家畜ふんあるいは汚泥には、植物生育に必要な各種成分が含有されており、この製品を施用することで地力の増進に繋がる。そして、肥料と有機物とを同時に施用したことになり、さらに原料に石灰質肥料を添加した製品を用いた場合は、肥料、有機物及び石灰資材を同時に施用したことになり省力化が図られ、また慣行栽培と同等の作物収量が得られる。

【0057】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。実施例では、市販の造粒装置を使用して豚糞又は汚泥を有機物の素材とする粒を製造した。この粒が、調整剤混合有機質肥料であり、以下粒状肥料ともいう。造粒するための製造装置としては、各実施例でそれぞれ、上述した株式会社トキメック製の造粒システム「NS-30」、又は、株式会社東武製作所製のパン型造粒機「TB-G-6」とを使用した。

【0058】

【実施例1】有機物の素材として含水率70%の豚糞を20[kg]、成分調整剤として石灰窒素10[kg]を上記造粒システムにより混合、加熱しながら造粒し、直径5[mm]の調整剤混合有機質肥料を製造した。

【0059】図7に示すように、実施例1による粒状肥料の成分は、窒素が15.4%、リン酸が1.6%、加里が0.6%であった。リン酸と加里とは豚糞由来と考えられる。豚糞では、含有成分のうちリン酸の70%、加里の90%が肥料として有効であることが知られてい

る。一般に、豚糞では窒素、リン酸、加里がこの順で2:3:1の比率で含まれている。従って、窒素15.4%のうち、1.2%が豚糞由来で有機体窒素と考えられ、これは微生物により無機化された後に植物に利用されるため、作物に対する肥効は緩やかである。

【0060】雨の多い気候では、土中の塩基が洗い流されてしまうことがあるため、土が酸性化しやすい。土が酸性化すると、作物の成育に必要な養分の欠乏や過剰が生じやすく、また酸性ではアルミニウムがとけやすく、溶けたアルミニウムは作物に害を与える。また、作物には成育に限界となるpH値があると共に、好適なpHがそれぞれ異なっている。例えば、ナスに好適なpHでレタスが成育できないことがある。このように、酸性化した土壌の緩衝と、作物に応じたpHの維持を行うために、土壌の性状を改善したいことがある。酸性土の中和には石灰が用いられており、実施例1で石灰窒素を用いたことで、本実施例による粒状肥料は土壌のpHを調整する土壌改良資材としての機能を備えている。

【0061】このように、実施例1で製造した粒状肥料は、その大量の窒素成分と、リン酸及び加里の肥効が作物の生長に直接寄与すると共に、豚糞由来のタンパク質態の窒素が土壌中で分解されることで緩やかな肥効を有し、また、タンパク質態の窒素が土壌に存在することでその分解を行う微生物の活動を活性化させることが期待できる。さらに、石灰窒素の影響でアルカリ分が56%と高いことから、酸性化した土壌や、pH値を上昇させたい場合に土壌改善資材としても機能する。そして、粒状化し、乾燥しているため、豚糞を混練部に取り込んだ後15分という短時間で性状が変化しない安定した取り扱いやすい状態となるため、豚糞の処理として高速である。

【0062】

【実施例2】有機物の素材として含水率70%の豚糞を20[kg]、成分調整剤として石灰窒素8[kg]を上記造粒システムにより混合、加熱しながら造粒し、直径5[mm]の調整剤混合有機質肥料を製造した。

【0063】図7に示すように、実施例2による粒状肥料の成分には、窒素10.1%、リン酸3.2%、加里1.0%が含まれていた。アルカリ分は44%である。この実施例2では、実施例1と比較して石灰窒素を2[kg]減らしたため、窒素の含有率と、アルカリ分を下げることができた。一方、水分吸収剤として機能する石灰窒素の量が減少したため、粒状化所要時間は25分と実施例1と比較して長くなった。従って、窒素の含有率を10%前後とするために石灰窒素の量を減らしても、造粒は良好に行われることが示唆された。

【0064】

【実施例3】有機物の素材として含水率70%の豚糞を20[kg]、成分調整剤として石灰窒素6[kg]を上記造粒システムにより混合、加熱しながら造粒し、直径5

【mm】の調整剤混合有機質肥料を製造した。

【0065】

【実施例4】有機物の素材として含水率70%の豚糞を20[kg]、成分調整剤として石灰窒素4[kg]を上記造粒システムにより混合、加熱しながら造粒し、直径5

【mm】の調整剤混合有機質肥料を製造した。

【0066】

【実施例5】有機物の素材として含水率70%の豚糞を20[kg]、成分調整剤としてPK化成10[kg]を上記造粒システムにより混合、加熱しながら造粒し、直径5

【mm】の調整剤混合有機質肥料を製造した。
【0067】実施例5では、リン酸と加里の成分を増加させるために、PK化成を成分調整剤とした。この場合、石灰窒素と比較してPK化成では水分吸収能力が低いことから、造粒所要時間は35分と石灰窒素を同一重量入れた場合と比較して長くなったが、良好に造粒された。そして、PK化成の影響で、リン酸と加里の含有率がそれぞれ15.3%、10.4%と高くなっている。一方、2.8%の窒素は、豚糞由来と考えられる。従って、第1実施例での説明と同様に、速効的な肥効と、有機質窒素の存在による土壤中の微生物の活動や、腐植を期待することができる。

【0068】

【実施例6】有機物の素材として含水率70%の豚糞を20[kg]、成分調整剤としてPK化成8[kg]を上記造粒システムにより混合、加熱しながら造粒し、直径5

【mm】の調整剤混合有機質肥料を製造した。

【0069】

【実施例7】有機物の素材として含水率70%の豚糞を20[kg]、成分調整剤として石灰窒素8[kg]及びPK化成5[kg]を上記造粒システムにより混合、加熱しながら造粒し、直径5

【mm】の調整剤混合有機質肥料を製造した。

【0070】

【実施例8】有機物の素材として含水率70%の豚糞を20[kg]、成分調整剤として石灰窒素6[kg]及びPK化成5[kg]を上記造粒システムにより混合、加熱しながら造粒し、直径5

【mm】の調整剤混合有機質肥料を製造した。

【0071】

【実施例9】有機物の素材として含水率83%の農業集落排水汚泥を20[kg]、成分調整剤として石灰窒素10[kg] PK化成5[kg]及び生石灰2[kg]を上記造粒システムにより混合、加熱しながら造粒し、直径5

【mm】の調整剤混合有機質肥料を製造した。
【0072】実施例9による粒状肥料の成分は、窒素8.4%、リン酸6.0%、加里6.4%と、肥料として十分な肥効成が認められた。また、粒状化所要時間も25分と短い処理時間を達成している。このような肥効の肥料は十分な需要が期待されることから、汚泥を土に

還元するために化学肥料等の調整剤を混合する手法の有用性が示唆される。

【0073】図8(A)は、この実施例9により製造した粒状肥料の肥効試験結果を示す図表である。ここでは、1/2000aポットを用いて植物(こかぶ)に対する肥効を試験した。比較例としては、リン硝安加里と、無窒素の物とを用いた。茎重及び根重について、慣行の肥料と同等の効果が認められた。

【0074】図9(B)は、実施例9による粒状肥料の洗脱試験の試験結果を示す図表である。1/5000aポットを用いて粒状肥料と土壌を混和後、2ヶ月間に純水1400[ml]を4回加え、洗脱した窒素成分の割合を測定することで、洗脱試験を行った。比較例は、リン硝安加里である。リン硝安加里の場合、2ヶ月で68.1%が洗脱するため、速効性の肥料として有用と考えられる。一方、実施例9により製造した粒状肥料は、18.1%であるため、洗脱が少なく、従って、肥効がゆっくりと現れ、また、土中の成分の急激な変化が少ないことから、使いやすい肥料であることが示唆された。

【0075】

【実施例10】有機物の素材として含水率83%の農業集落排水汚泥を20[kg]、成分調整剤として石灰窒素8[kg] 尿素1[kg]及びPK化成8[kg]を上記パン型造粒機により混合しながら造粒し、直径5

【mm】の調整剤混合有機質肥料を製造した。

【0076】

【実施例11】有機物の素材として含水率83%の農業集落排水汚泥を20[kg]、成分調整剤として硫安10[kg] 過リン酸石灰15[kg]及びオイルバームアッシュ15[kg]を上記パン型造粒機により混合しながら造粒し、直径5

【mm】の調整剤混合有機質肥料を製造した。この実施例11では、窒素4.8%、リン酸8.1%、加里12.2%であった。PK化成は一般に高額であるが、廉価な素材を成分調整剤としても所定の肥効を有する粒状肥料を24分という短時間で製造することができた。
【0077】上述したように、各実施例によると、豚ふんや汚泥など廃棄にコストを要していた素材を、有用な肥料の一部とすることができる。また、成分調整剤として石灰窒素、PK化成、オイルバームアッシュ等を組み合わせることで、特定の肥効を有する粒状肥料を製造することができるため、土壌や作物に応じて使いやすく且つ有機物の存在による長期的な土壌改善効果を期待でき、従って、粒状肥料の用途及び施用可能地域を拡大でき、これにより、大量に発生する汚泥や家畜ふん等の有機廃棄物を農地へ還元することが可能となる。

【0078】

【発明の効果】本発明は以上のように構成され機能するので、これによると、家畜ふん又は汚泥等の有機物と、この有機物での含有率が低く且つ肥効又は土壌に応じて

選択された成分を含む成分調整剤とを有するため、例えば汚泥など肥料成分が少ないものについては配合肥料を成分調整剤として、また、家畜糞の場合には例えば速効性を有する窒素質肥料などを成分調整剤として、上記有機物の効能を補完する成分が加えられ、さらに、有機物と成分調整剤とが一体として所定の直径に粒状化されているため、肥効をゆっくりと行わせる作用をも営むことから施用がし易くなると共に機械撒きが可能であり、さらに、乾燥した粒状であることから、性質の変化がなく保存が容易で、且つ乾燥により重量が軽くなるため運搬コストが低く、このため、有機物が生じる地域から農地までの運搬が容易であると共に、実際の農地での施用までの保存が容易で、そして、機械撒きが可能であることから施用の労力が少なく、さらに、所定の肥効成分や土壌改善機能を有することから農家での利用局面が拡大され、従って、大量に生成される有機廃棄物を農地へ還元しやすくなる、という従来にない優れた成分調整剤混合有機質資材を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態の構成を示す説明図であり、図 1 (A) は本実施形態による成分調整剤混合有機質資材の形状を示す図で、図 1 (B) は有機物及び成分

調整剤の具体例を示す図である。

【図 2】 本実施形態による成分調整剤混合有機質資材の製造方法の構成例を示すフローチャートである。

【図 3】 図 2 に示す製造方法で使用する造粒システムの構成例を示すブロック図である。

【図 4】 図 3 に示した造粒システムの制御系の構成を示すブロック図である。

【図 5】 図 3 に示す造粒装置の構成例を示す断面図である。

【図 6】 図 5 に示した造粒装置の背面図である。

【図 7】 本発明の実施例による成分調整剤混合有機質資材（粒状肥料）の含有成分を示す図表である。

【図 8】 本発明の第 9 実施例の肥効試験及び洗脱試験の試験結果を示す図表であり、図 8 (A) は肥効試験の一例を示す図で、図 8 (B) は洗脱試験の一例を示す図である。

【符号の説明】

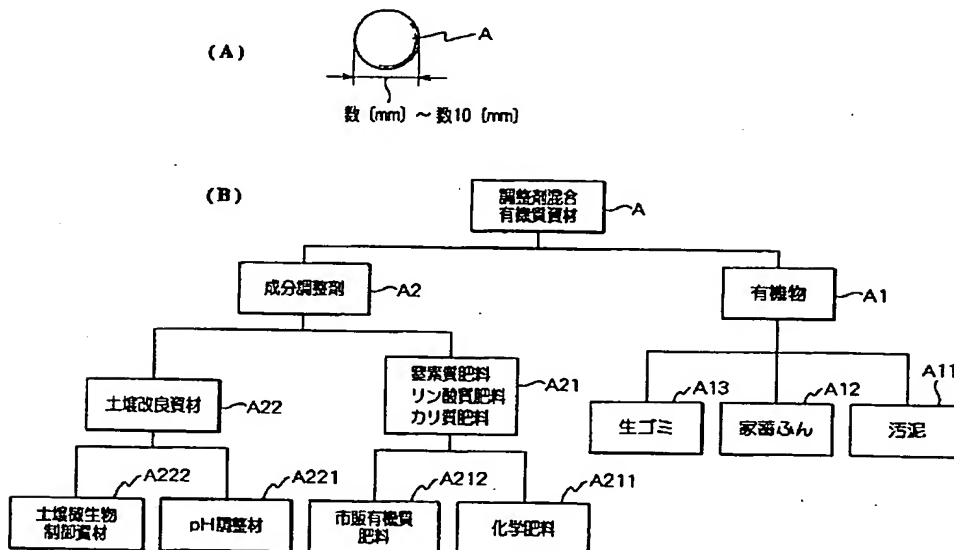
A 調整剤混合有機質資材

A 1 有機物

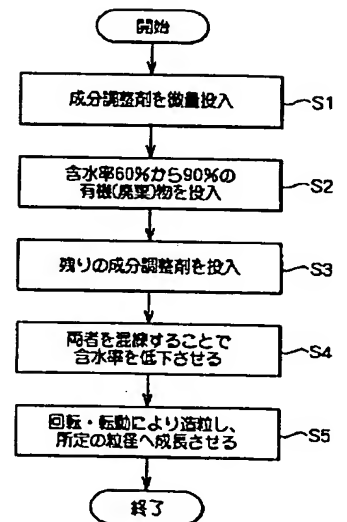
A 2 成分調整剤

1 造粒装置

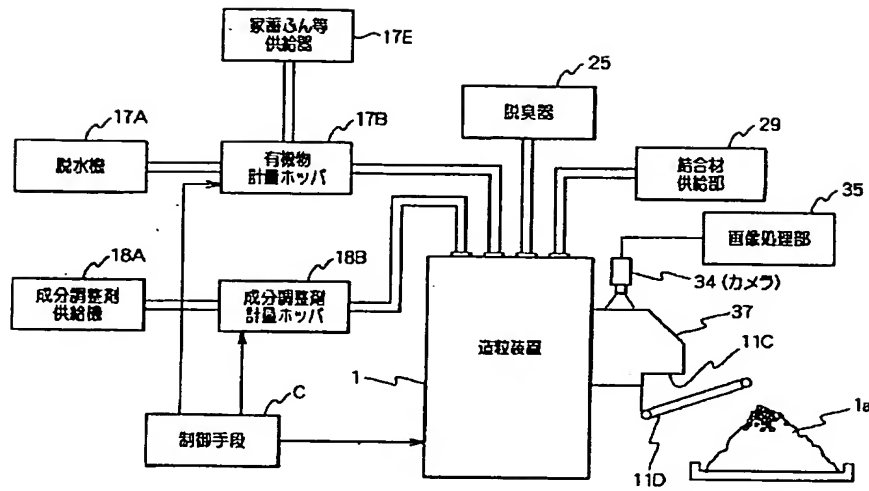
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

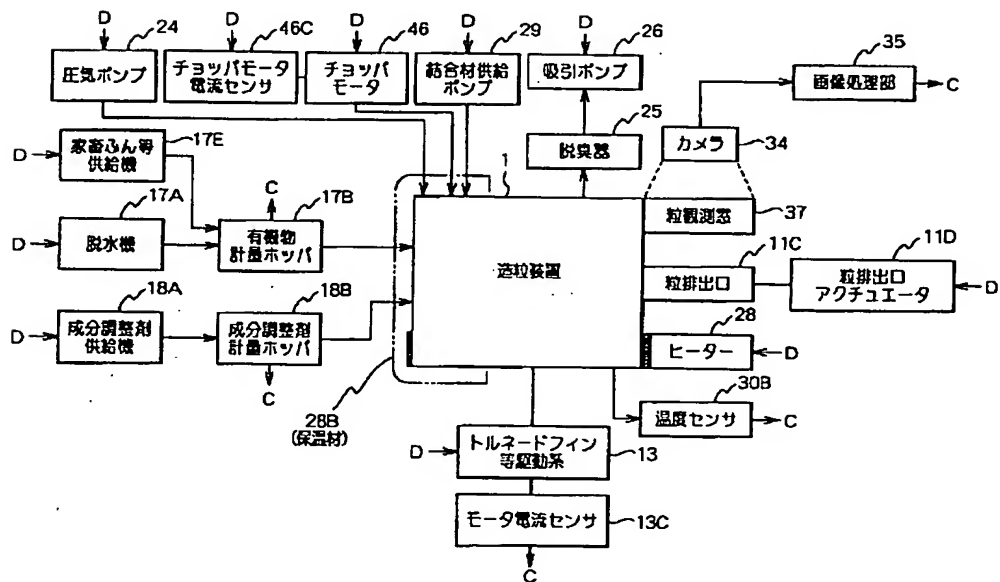


Figure 1 is a schematic cross-sectional view of a waste incinerator. The diagram shows a central vertical shaft (4) with a main drive shaft (13) at the bottom. A hopper (31) feeds waste into a chamber (11A) through a port (2). Inside the chamber, there are blades (3A) and a central shaft (4). A fan (3) is located at the bottom of the chamber. Exhaust gases are released through a port (12). The entire unit is supported by a base (14A) with legs (14A) and is connected to a power source (LC) via a cable (14A). Other components labeled include 29a (spray nozzle), 29A, 34, 37, 41 (selective chopper), 42(41), 71, 73 (main drive shaft), 73A, 74A (foot), and 74 (casing support).

【図 7】

粒状肥料の成分						
		窒素	りん酸	加里	アルカリ分	粒状化 所要時間
		%	%	%	%	分
実 施 例	1	15.4	1.6	0.6	56	15
	2	10.1	3.2	1.0	44	25
	3	10.4	3.4	0.9	40	30
	4	8.8	7.8	4.7	28	40
	5	2.8	15.3	10.4	24	35
	6	2.0	14.4	10.8	20	55
	7	8.5	6.4	5.1	42	16
	8	7.4	8.5	6.4	37	22
	9	8.4	6.0	6.4	*	25
	11	4.8	8.1	12.2	*	24
	* は未測定					

【図 8】

肥効試験 (こかひ収量 生体g/本)				
(A)	供試肥料	基肥	追肥	全量
	実施例9	23	59	82
	りん硝安加里	32	58	90
	無窒素	7	27	34

洗脱試験		
(B)	供試肥料	洗脱率
	実施例9	18.1
	りん硝安加里	68.1
	無窒素	0.0

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
C05F 3/00		7/00	
7/00		C05G 3/04	
C05G 3/04		C09K 17/02	H
C09K 17/02		17/50	ZAB H
17/50	ZAB	101:00	
// C09K101:00		B09B 3/00	ZAB

(72)発明者 岩崎 慎也	(72)発明者 高山 茂男
栃木県宇都宮市清原台 5-36-50	東京都大田区南蒲田 2丁目16番46号 株式
(72)発明者 阿部 保雄	会社トキメック内
東京都大田区南蒲田 2丁目16番46号 株式	(72)発明者 山代 篤志
会社トキメック内	東京都大田区南蒲田 2丁目16番46号 株式
(72)発明者 倉知 孝雄	会社トキメック内
東京都大田区南蒲田 2丁目16番46号 株式	
会社トキメック内	

F ターム (参考) 4D004 AA01 AA02 BA02 BA04 CA14
 CA48 CC11 CC12 DA03 DA20
 4D059 AA01 AA08 BK09 CC01 DA04
 DA70 EA07 EB07
 4G004 FA04
 4H026 AA01 AA15 AA16 AA18 AB04
 4H061 AA01 AA02 BB01 BB21 BB51
 CC36 CC51 DD14 FF08 FF24
 GG19 GG26 GG42 HH11 LL15